

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

الثقافة العلمية

من متطلبات العصر

أ. د. محمود أحمد السيّد (*)

نحاول في هذا البحث الموجز أن نتعرف مفهوم الثقافة العلمية، وأن نقف على خصائص العصر والزاد الذي ينبغي للمرء أن يتزود به من الثقافة العلمية لمواجهة متطلبات هذا العصر، وذلك بعد أن نتبين تاريخ الثقافة العلمية، والأهداف المرسومة لها، وأنماط تعلم هذه الثقافة، لنسلط الأضواء على الواقع العربي، وأساليب الارتقاء بواقع الثقافة العلمية في حياتنا المعاصرة.

أولاً - مدخل تعريفي

غني عن البيان أن الثقافة ظاهرة إنسانية، أي إنها فاصل نوعي بين الإنسان وسائر المخلوقات، لأنها تعبّر عن إنسانيته، كما أنها وسيلته المثلى للالتقاء الآخرين، وتحدد ذاته وعلاقاته بنظرائه، وبالطبيعة، وما وراء الطبيعة، من خلال تفاعله معها، وعلاقاته بها في مختلف مجالات الحياة، وهي قوام الحياة الاجتماعية وظيفّة وحركة، فما من عمل اجتماعي، أو فني جمالي، أو فكري، يتم إنسانياً خارج دائرتها.

(*) عضو مجمع اللغة العربية ونائب رئيسه.

والثقافة هي التي تيسر للإنسان سبل التفاعل مع محيطه مادةً وبشراً ومؤسسات، وهي عملية إبداعية متجددة، فالتفاعل مع الواقع، تكييفاً أو تجاوزاً نحو المستقبل، من الوظائف الحيوية لها، وهي إنجاز تراكمي متنامٍ ومستمر تاريخياً، فهي بقدر ما تضيف من الجديد تحافظ على التراث السابق، وتجدد من قيمه الروحية، والفكرية، والمعنوية، وتوحد معه هوية الجديد روحاً ومساراً ومثلاً، وهذا هو أحد محركات الثقافة الأساسية، ويُعدّ أساسياً من أبعادها.^(١)

والثقافة هي المخزون المعرفي، ومستودع قيم المجتمع، وأعرافه، وأحكامه، ومفاهيمه السائدة التي يتأثر بها أفراد المجتمع بمختلف فئاتهم: المتعلم والجاهل، الكهل والطفل، المرأة والرجل، وذلك بدرجات متفاوتة، وفق استيعاب كل منهم، وحسب اتساع مداركه، ومن ثم يكون للثقافة الدور الأبرز في تحديد سلوكيات الأفراد، وردود أفعالهم، وطرائق تفكيرهم.^(٢)

والثقافة العلمية هي تزويد الأفراد بمعلومات وظيفية مرتبطة بالعلم وتطبيقاته، وتفكير علمي في حل قضايا العلم ومشكلاته، وتفكير ابتكاري نحو تقبل الجديد والمستجدات في مجال الاكتشافات، والاختراعات العلمية، والمهارات اليدوية، والعقلية، والاجتماعية، ومهارات الاتصال في مجال العلم وتطبيقاته.

وهي ميول، واهتمامات علمية، وتقدير جهود الدولة في المجالات العلمية،

(١) المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم - الخطة الشاملة للثقافة العربية - إدارة الثقافة

تونس ١٩٩٠م - ص ٤١.

(٢) المرجع السابق.

وجهود العلم والعلماء، واتباع السلوك البيئي السليم، وذلك كله في إطار قيمى، وأخلاقي، يُماشى الإطار القيمى للمجتمع.^(٣)

وتتأثر الثقافة العلمية الموجهة إلى الجمهور بامتداد الساحة العلمية، والتطورات التقنية، لتتفرع وفق تلك الأنماط، وتتلون بألوانها، وتتخذ سماتها، فالتوعية الصحية، والإرشاد الزراعي، والتوعية الغذائية، والوعي البيئي والسكاني... إلخ كلها فروع تنضوي تحت الثقافة العلمية.

ومن برامج وتوجهات الثقافة العلمية تلك التي تهتم بشرح عمل الأجهزة المختلفة، وتبسيط مكوناتها، وأحدث مثال على تنوع الثقافة العلمية المعاصرة ظاهرة ثقافة الشبكة «الإنترنت»، التي اجتذبت إليها فئات متعددة، واستقطبت اهتمام مختلف الشرائح الاجتماعية، نظراً لما يقدمه هذا الطوفان المعلوماتي من خدماتٍ وتحدياتٍ وآثار عارمة في المستويات الفكرية، والمعلوماتية، والاجتماعية، والاقتصادية، وغيرها.

ومن أهم أنواع الثقافة العلمية ذلك النوع الذي يهتم بتبسيط المبادئ والأفكار العلمية، وما يرتبط بها من مفاهيم، ومصطلحات، وتوقعات، ونتائج متعددة الأوجه، تعتمد على مستويات فكرية وعملية مختلفة، وعرض ذلك كله في قوالب جذابة، وأطر مشوّقة. وهذا النوع من الثقافة العلمية هو الذي يفتح آفاق الفكر العلمي أمام الجمهور، ويزوده بمفاتيح الحس العلمي، ويهيئ المواطن لاستيعاب قضايا العلوم، ومشكلاتها، وحلولها، وطرائق توظيفها في خدمة المجتمع والتنمية.^(٤)

(٣) الدكتور محمد عبد الباري القدسي - أدب وثقافة - قراءة في نشر الثقافة العلمية والتقنية -

صحيفة ٢٦ سبتمبر باليمن - العدد ٣٠٢ ١ تشرين الأول ٢٠١١ ص ٦.

(٤) الدكتور محمد خضر الشيباني - الثقافة العلمية مفتاح التقنية - مجلة العلوم والتقنية - مدينة

الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية - الرياض - العدد ٥٥ ص ٢١.

ثانياً- الثقافة العلمية تاريخاً وأهدافاً

لم تكن الثقافة العلمية وليدة العصر الحاضر، فقد نشأ أول علم طبيعي دقيق في التاريخ في بابل العراقية عام ٥٠٠ ق.م، إنه علم الفلك البابلي، وفي القرن الثاني قبل الميلاد نشأ تقليد علمي دقيق في علم الفلك لدى الإغريق، وانتقل بعدها إلى الحضارة العربية الإسلامية.

وهذا يعني أن العلم الدقيق لم يبدأ في الحضارة الأوروبية الحديثة وإنما بدأ في حضارات شرق المتوسط والحضارات الشرقية القديمة، وانتقل عبر الحضارة العربية الإسلامية إلى أوروبا في القرنين السادس عشر والسابع عشر.

وكان للثقافة العلمية حيّز في الحضارة العربية الإسلامية، ذلك أن التقدم الذي أحرزه العرب إيّان ألق حضارتهم لم يكن ليقصر على العلم النظري، بل تعداه إلى حياة المجتمع العربي، وإلى الجوانب التطبيقية من العلوم، فكان للعلم عند العرب وظيفة اجتماعية فضلاً عن كونه بحثاً عن الحقيقة وتمكيناً لها.^(٥)

ولقد قال المؤرخ الكبير جرمان مونبليه: «إننا نشهد للكتّاب العرب الذين كتبوا في الموضوعات العلمية بمزية الإيضاح التام والطريقة التعليمية»، وأشار الملك الإسباني «خوان كارلوس» إلى أن الحضارة العربية الإسلامية في الأندلس تشكّل شطراً من تاريخ بلادنا، ذلك التاريخ المشترك الذي قدّم إلى العالم وخلال قرون ثمانية عدداً كبيراً من الشخصيات اللامعة في تاريخ البشرية بأبعاده الواسعة، وإن إسبانيا اليوم تشعر بالفخر

(٥) الدكتور محمود أحمد السيد- التراث بين الماضي الحي والغد المنشود- مجلة العرب- دار

اليامة للبحث والنشر والتوزيع- الرياض- ج ٩ و ١٠- آذار ونيسان ٢٠١٠ - ص ٥٥٢.

بماضيها الذي تقاسمته مع الشعب العربي العظيم، وبمساهمات رجاله في التقدم الثقافي، والعلمي للبشرية.^(٦)

واتبع العرب في العلوم الطبيعية وفي جوانبها التطبيقية كالطب والصيدلة منهجية علمية راقية، تقوم على خمس دعائم، وهي:^(٧)

١- نفي الخرافات.

٢- سعة الاطلاع.

٣- الرحلات للبحث والتنقيب.

٤- التجارب.

٥- الموازنة.

وتجدر الإشارة إلى أن العرب اقتبسوا ما كان لدى الأمم الأخرى من علوم ومعارف مختلفة في الفلسفة والرياضيات والفلك والكيمياء، وعلى الأخص في علم الطب الذي يمثل حاجة أساسية من حاجات الإنسان لاتصاله بصحته وقوته ووجوده، ولكن العرب لم يقفوا عند حد الاقتباس الذي تجرى بطريق الترجمة التي نشطت أيما نشاط آنئذ، بل سرعان ما تمثلوا ما ترجموه، وانتقلوا إلى مرحلة الوضع والابتكار.^(٨)

ولقد أثمرت المحاولات في القرن السابع عشر في الغرب باسم غاليليو الإيطالي

(٦) الدكتور محمود أحمد السيد- في قضايا الثقافة- مطبعة العجلوني- دمشق ٢٠٠٢م ص ٢٦.

(٧) المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم- استراتيجية تطوير التربية العربية- تونس ١٩٧٩ ص ٥٣.

(٨) شحادة الخوري- أوراق ثقافية- الهيئة العامة السورية للكتاب- دمشق ٢٠١٢ ص ١٦٣.

ومن بعده باسم نيوتن الإنجليزي في الثقافة الحديثة والاقتصاد الحديث. وكانت ثمة محاولات مستمرة بذلت من قبل لتبسيط المفاهيم والأفكار.

وفي الغرب كانت ثمة محاولات مستمرة لتبسيط المفاهيم والأفكار، وتوضيح المعطيات التقنية، وإبراز المعاني والدلالات المرتبطة بالجهود والتائج العلمية، وكان من أبرز ذوي هذه المحاولات الفيزيائي البريطاني «مايكل فاراداي» في بداية القرن التاسع عشر، وقد أدى اكتشافه لظاهرة الحثّ (التحريض) الكهرمغناطيسي إلى اختراع المولد الكهربي، ففتح بذلك باب استخدامات الطاقة وتحويلاتهما على مصراعيه، وكان حريصاً على إلقاء المحاضرات العامة، وتبسيط أعماله العلمية، واشتهر بمهارته في الحوار والتشويق والإيضاح، وكان مدركاً منذ ذلك الوقت لأهمية تعليم العلوم للجميع على أوسع نطاق، وغدا المتحدث باسم الحركة العلمية في عصره والمروج لها، إذ باتت محاضراته العامة ملتقى شرائح متنوعة من المجتمع البريطاني، وعمدت الجمعية الملكية البريطانية إلى تأسيس جائزة «فاراداي» تُمنح للأوائل الذين يقدمون إسهامات بارزة في مجال التوعية العلمية للجمهور.^(٩)

واهتم علماء مرموقون في القرن العشرين في الغرب بعملية التواصل مع الجمهور، وذلك بتأليف الكتب والنشرات المبسطة وإلقاء المحاضرات، والمشاركة في الندوات العامة، وكان من أبرزهم «إينشتاين» و«تشارلز نسو»، و«جون ميللر»، إذ أنجز الأخير عام ١٩٧٠ دراسة عن قياس مستوى الثقافة العلمية في أمريكا، تبين له منها أن عدداً لا يزيد على ٧٪ من الأمريكيين يمكن تصنيفهم على أنهم مثقفون علمياً، وأغلب الظن

(٩) الدكتور خضر محمد الشيباني - الثقافة العلمية مفتاح التقنية - مرجع سابق ص ١٥.

أن النسبة قد زادت بعد ذلك التاريخ، ولكن «إذا كانت نسبة المثقفين علمياً هي بتلك الضالّة في مجتمع علمي متقدم مثل الولايات المتحدة الأمريكية، فكيف تكون عليه الحال في الدول النامية ذات الصلة الحديثة بالحركة العلمية ومعطياتها المختلفة ومنها دولنا العربية؟»^(١٠).

إن أبناء الأمة العربية في أمس الحاجة إلى الثقافة العلمية، وإن التوعية العلمية وهي الممارسة الفاعلة في نشر الثقافة العلمية تطمح إلى تحقيق أربعة أهداف رئيسة، وهذه الأهداف الأربعة هي:

- ١ - تهيئة تربة خصبة لإنتاج علماء، وكفاءات قادرة على الممارسة العلمية، والإبداع التقني، والقاعدة الجماهيرية العريضة المتفاعلة مع الفكر، والمتواصلة مع الحركة العلمية هي بطبيعة الحال منبت المواهب، ومستودع القدرات.
- ٢ - توفير الشفافية العلمية التي تيسر على المواطن فهم ماهية الفكر العلمي، وعموميّاته، ومواكبة تطوره، واستيعاب التقنيات ليستفيد منها أقصى استفادة ممكنة، ويتعامل معها وفق ضوابطها، وشروطها في ممارسة رشيدة، وإدراك حقيقي لمتطلبات الحياة المعاصرة.
- ٣ - تطوير القدرة لدى قاعدة واسعة من الناس على فهم المشكلات الاجتماعية، والاقتصادية، والفكرية المرتبطة بالعلوم والتقنية، والسعي إلى الإسهام في المشاركة في اتخاذ القرارات المرتبطة باختيار التقنيات، ومواكبة المستجدات والمتغيرات، وتحديد الأبدال، وتنظيم الممارسات العلمية، وتهيئة الأنماط الاجتماعية والمؤسسية القادرة على التفاعل بإيجابية مع طوفان الحركة العلمية والتقنية العارم.

(١٠) المرجع السابق ص ١٦.

٤ - تهيئة مناخ من الرأي العام متعاطف مع الحركة العلمية، وداعم لمجابهة الانطباعات الانفعالية، وردود الفعل السلبية التي تلوث مناخ الثقة اللازم لنمو الحركة العلمية، وتغلغلها بصورة طبيعية في نسيج البيئة الاجتماعية.^(١١)

وثمة من أضاف أهدافاً أخرى إلى الأهداف الأربعة التي سبق ذكرها، ومن الأهداف التي أضيفت:

- ١ - جعل الثقافة العلمية جزءاً عضوياً ومكوناً رئيساً من مكونات الثقافة الجماهيرية السائدة لتحقيق شروط المعاصرة، والكفاءة، والتوازن، تأصيلاً للثقافة التنموية.
 - ٢ - تحقيق الأمن العلمي، وهو أمر ذو أهمية استراتيجية، ويتمثل في قدرة المجتمع على اكتساب المعرفة العلمية والتقنيات الحديثة، وإنتاجها.^(١٢)
- وهكذا يتبدى لنا أن الهدف الأساسي من نشر الثقافة العلمية والتقانية هو مؤازرة المجتمع للدخول في مجتمع المعرفة، وإن مجتمع المعرفة هو الذي يؤمن بالتفكير العلمي أسلوباً لحل المشكلات، وكشف الحقائق، واتخاذ القرارات، والأسلوب العلمي هو وسيلة المجتمع نحو النظرة الموضوعية، والتخلي عن الأثرة، والذاتية، والتحيز، والتعصب، ذلك لأن التفكير العلمي يمتاز عن غيره من أنماط التفكير بالدقة والموضوعية، والطلب الدائم للدليل والبرهان، واستخدام المنطق السليم.^(١٣)
- وإذا كان التفكير العلمي هو وسيلتنا لحل مشكلات الحاضر فإن التخطيط

(١١) الدكتور خضر محمد الشيباني - الثقافة العلمية مفتاح التقنية، ص ١٩.

(١٢) الدكتور محمد عبد الباري القدسي - أدب وثقافة - مرجع سابق ص ٦.

(١٣) الدكتور الدمرداش عبد المجيد سرحان - المناهج المعاصرة - دار الفلاح - الكويت ١٩٩٢ ص ٦٣.

العلمي يتضمن توقع مشكلات المستقبل، والاستعداد لها في الوقت المناسب، تجنباً لآثارها السلبية، وتلافياً لمقولة شاعرنا العربي:

ولا يعرفون الشرَّ حتى يصيهم ولا يعرفون الخيرَ إلا إذا مضى

ثالثاً- طبيعة العصر وزاد الثقافة العلمية

لما كانت الثقافة العلمية تهدف إلى إكساب المواطنين القدرة على اتخاذ القرارات على الصعيدين الشخصي والاجتماعي، وإلى توطيد نظرة علمية تساعد على تفسير الظواهر الطبيعية والاجتماعية، وترسيخ أسس التفكير العلمي المعاصر لتمكين أفراد المجتمع من استيعاب الأحداث، والمشاركة في صنع الحياة، ومواكبة روح العصر، كان على الجمهور المستهدف أن يتمثل روح العصر الذي يواكبه، ويتبين خصائصه وسماته.

ومن سمات هذا العصر الذي نحيا تحت ظلاله التغير المستمر، فهو عصر التفجر المعرفي والثقافي، وهو عصر العلم والتقانة (التكنولوجيا)، وعصر الاتصالات السريعة، وما يترتب عليه من إزالة الحواجز بين المجتمعات، والتأثر بالتيارات الثقافية المعاصرة، وبالتيارات الفكرية والسياسية، وعصر المزاوجة بين العلم والعمل، والنظرية والتطبيق، والتغير الاجتماعي السريع، وطغيان الاجتياح المادي، وانحسار القيم الروحية والاجتماعية والمعنوية، وهو عصر الابتكار والتجديد والتوجيه الاجتماعي للمعرفة.

وإذا كانت تلك هي بعض من سمات العصر فإن هذه الطبيعة تفرض علينا الاهتمام بدراسة العلوم مادة وطريقة، وتأكيد الرابطة بين العلم والعمل، والنظرية

والتطبيق، وحفظ التوازن بين القيم المادية والقيم الروحية، ومراعاة العمق والشمول في إعداد المواطن للحياة.

كما أن طبيعة العصر تتطلب من المواطن أن يكون واعياً لتلك السمات والخصائص، وأن يكون مزوداً بثقافة علمية، وبكفايات تساعد على اعتماد الإيجابي من خصائص هذا العصر، واستبعاد السلبي منها. ومن هذه الكفايات المطلوبة:

١ - مرونة التفكير وقبول التغير: إذ ما دامت طبيعة العصر تتسم بالتغيرات السريعة المتلاحقة، فعلى المواطن أن يتسم بالمرونة في التفكير تجاه التغيرات في منأى عن أي تحجر، أو تزمّت، أو جمود، على ألا يكون ذلك على حساب الثوابت القومية، ومصلحة الأمة.

٢ - الانفتاح وسعة الأفق: وهذه كفاية وثيقة الصلة بسابقتها، إذ لا شيء يقتل الإنسان مثل الانغلاق وضيق الأفق، ولا شيء يغني حياته، ويجعل لها مذاقاً ورحابة وإنسانية مثل سعة الأفق، وبُعد النظر، والتجدد المستمر للمعارف، ولقد قيل: العلم الراكد والمستقر كالجهل المستقر، وقديماً قال شاعرنا العربي:

إني رأيت وقوف الماء يفسده إن سال طاب، وإن لم يسر لم يطب

٣ - التفكير الناقد: لما كانت طبيعة العصر تتسم باختلاط الأوراق، وغياب المعايير الموضوعية، ودس السم بالعسل، وغزو العقول، وخلخلة الانتماء، وزعزعة القيم، وسيرورة قيم الاستهلاك، كان تزويد المواطن بمهارات التفكير العلمي الناقد التي بواسطتها يستطيع أن يميز بين الغث والسمين، بين ما يلائم مجتمعه، وما لا يلائمه، بين الخبرة المربية وغير المربية، أمراً تستلزمه طبيعة العصر في ظل عولمة، تروم انحاء الذاتيات الثقافية للشعوب والمجتمعات.

وإن التفكير النقدي السليم هو الذي لا ينظر إلى الظواهر بعين الرضا وحدها، ولا ينظر إليها بعين السخط وحدها، وإنما ينظر إليها بعين الموضوعية في منأى عن أي تحيز، أو تعصب، أو تشنج، أو تحامل.

ويرتبط التفكير النقدي ارتباطاً عضوياً بمناهج التفكير العلمي، وهو لا يعني مجرد الرفض، أو التنفيذ، أو المعارضة لما هو قائم، وإنما يدعو في دراسة أي ظاهرة اجتماعية إلى الاهتمام بالسياقات الاقتصادية، والاجتماعية، والأبعاد التاريخية لها، وهو منهج لا يكتفي بالأشكال الظاهرة في واقعها المحدد بالزمان والمكان الراهنين، وإنما يبحث عن الجذور المجتمعية التي أدت إلى تشكّل هذه الظاهرة، ويؤكد دور التجديد والتغيير في البحث والمعرفة بغية كشف الأبعاد الحقيقية للواقع، والسعي إلى تجاوز عقباته، وصولاً إلى الأجل والأكمل.

وفي عملية بناء التفكير النقدي لابد من ترسيخ تقاليد معينة تتمثل في احترام الرأي، وتقدير الرأي الآخر، والموضوعية في إصدار الأحكام، ذلك لأن الشخصية المتكاملة هي التي تتقبل النقد من الآخرين، وتسعى إلى تعديل مسارها، وتطوير أدائها نحو الأفضل، في ضوء ما يوجه إليها من ملاحظات، وجاء في تراثنا «رحم الله امرأً أهدى إلينا عيوبنا»^(١٤).

٤ - مواجهة المشكلات بالأساليب العلمية: ذلك لأن التفكير الخرافي واتباع أساليب السحر والشعوذة والترهات من الأساليب الدالة على التخلف، في حين أن مواجهة المشكلات بطريق أعمال العقل والتفكير وإدراك العلاقات بين الظواهر المدروسة، طبيعية كانت أو اجتماعية، من الأساليب الدالة على التقدم والرقى.

(١٤) الدكتور محمود السيد - مقالات في الثقافة - وزارة الثقافة - دمشق ٢٠٠٤، ج ٢ ص ٤٩٣.

٥ - القدرة على الإبداع: فعصرنا الحالي لم يعد يحتمل ثقافة الذاكرة وحدها، ولم يعد يعتمد على الحفظ وحده في تنمية العقل، وإنما يتطلب استثارة المهارات العقلية العليا من فهم، وتمثل، وربط، وموازنة، وتحليل، وتفسير، ونقد، وتقويم، وصولاً إلى الإبداع والابتكار.

٦ - التعلم الذاتي: تجاوز عصرنا الحالي تلك المراحل التي يعتمد فيها المرء على الآخرين للوصول إلى المعرفة بعد أن تعددت مصادر التعلم، إذ لم يعد المعلم مصدرها الوحيد، فبات على المرء أن يعتمد على نفسه في التنقيب والبحث واكتشاف الحقائق والمعلومات، فلا شيء يعدل لذة اكتشاف المرء المعارف معتمداً على ذاته. والمعلومات التي يتوصل إليها المرء عن هذا الطريق تبقى راسخة في ذهنه، ومن الصعوبة محوها، في حين أن المعلومات التي يتوصل إليها بطريق نقلها من الآخرين دون بذل أي مجهود في سبيل الحصول عليها، هي معلومات معرضة للزوال والنسيان. ومن هنا باتت طبيعة العصر تتطلب أن يتمكن كل فرد من أن يعلم نفسه طوال حياته من المهد إلى اللحد.^(١٥)

بيد أن هذه الكفايات التي تستلزمها طبيعة العصر تحتاج بغية توفرها لدى المواطنين إلى تدريب وتأهيل وتعليم، وتوفير الأجواء الملائمة التي تحدث فيها العملية التعليمية التعليمية بغية اكتساب تلك الكفايات. وهذا يدعونا إلى الوقوف على أنماط التعلم التي يكتسب المرء بوساطتها الكفايات المطلوبة، والتي تقتضيها طبيعة العصر في مجال الثقافة العلمية.

(١٥) الدكتور محمود السيد - مقالات في الثقافة - وزارة الثقافة - دمشق ٢٠٠٤، ج ٢ ص ٤٩٤.

رابعاً- الثقافة العلمية وأنماط التعلم

دعت المنظمة الدولية للتربية والعلوم والثقافة (اليونسكو) إلى أن يكون التنور العلمي والتقني أي الثقافة العلمية متطلباً عالمياً لتقليل الفجوة بين المجتمعات، ومنع حدوث إرباك في ظل التغير السريع والمذهل الذي يحدث في العالم المعاصر. وفي ضوء ذلك لم تعد القراءة والكتابة والحساب هي أساسيات محو الأمية للمواطن فحسب، بل أصبح التنور العلمي، وأضحت الثقافة العلمية التقنية، جزءاً لا يتجزأ من هذه الأساسيات.

والتنور العلمي هو معرفة المفاهيم والعمليات العلمية اللازمة لاتخاذ القرار على المستوى الشخصي، وفهمها، والمشاركة في الشؤون المدنية والثقافية والإنتاجية والاقتصادية، واتخاذ المواقف تجاه الشؤون العلمية والتقنية.

كما أن التنور العلمي هو القدرة على استخدام الكتابة والقراءة وتطبيق مهارات الاستماع والتواصل بوضوح بغية الانخراط في مهارات التفكير، والتحليل الناقد، وتقويم المعلومات المتوفرة، باستخدام أسلوب الاستقصاء العلمي.^(١٦)

ولا يقتصر التنور العلمي على فهم الفروع المعرفية فهماً منفصلاً، بل يتضمن إيجاد الروابط ما بين العلم والرياضيات والتقانة، وكذلك بين هذه المجالات والعلوم الإنسانية والآداب والموضوعات المهنية.

ويعمل تحقيق التنور العلمي على تطوير التفكير العقلاني، ويساعد الفرد على اكتشاف المحيط الذي يحيا فيه، ويمكّنه من فهم القضايا اليومية، فالتنور العلمي مزيج من المفاهيم والتاريخ والفلسفة التي تساعد على فهم القضايا العلمية.

(16) Mackee, J. and Ogle, D. Integrating wstruction literacy and science, NY: Guilford publications. 2005

ولدى الشخص المتنور علمياً خلفية علمية قوية في الحقائق والمفاهيم والنظريات العلمية، والقدرة على تطبيقها، كما أن لديه فهماً واضحاً لطبيعة العلم واتجاهاً إيجابياً نحو العلم والتقانة (التكنولوجيا)، وإدراكاً لقيمة العلم والتقانة في تطوير المجتمع، وقدرة على استخدام الأساليب العلمية في حلّ المشكلات، وفهماً صائباً للبيئة بمفهومها الشامل.

ولا يمكن لعملية التنور العلمي أن تنمو وتترعرع بانسجام وتناغم مع معطيات العصر ومتطلباته دون أن تتمكن من استيعاب ملامح ثقافة علمية وثقافة متنامية ضمن مكوناتها، ولن يتحقق ذلك في غياب استراتيجية عامة وتخطيط علمي مدروس يهيئ للعامة فهم المشكلات الاجتماعية والاقتصادية المرتبطة بقضايا العلم والثقافة ومواكبة المستجدات والمتغيرات، والتفاعل بإيجابية مع الحركة العلمية والتقانة العالمية.

وتهدف النظرة الحديثة للتربية العلمية المستنيرة إلى إكساب الطلبة مهارات الاستقصاء، واستخدام منحنى التفكير العلمي في حل المشكلات، وليس على جمع المعلومات وحفظها، ومن هنا كانت مناهج العلوم تعمل على تنويع مصادر المعرفة، وتعمل على ربط الموضوعات العلمية بالواقع المحيط وثقافة المجتمع، وقد أدى ذلك إلى تغير في دور المعلم من الدور التقليدي الذي يتمحور حول نقل المعرفة وتلقينها، إلى دور أكثر اتساعاً، وتنوعاً، بالتركيز على مهارات الاستقصاء، وفهم العلاقة المتبادلة بين العلم والتقانة والمجتمع، وتشجيع الطلاب على الاكتشاف، وتفسير الظواهر، والتحقق منها عند تقديم التبريرات والبراهين، والبحث عن أساليب وأنماط تعليم وتعلم للعلوم، تعكس طبيعة العلم والمعرفة العلمية، مع تأكيد الاستقصاء العلمي طريقة للوصول إلى المعرفة، وفهم العالم.

وإن نمط التعليم ما هو إلا سلوك يحدد الطريقة التي يفضلها المتعلم لاكتساب المادة التعليمية، والاحتفاظ بها، والتفاعل معها، فيتعلم المتعلمون وفق أنماط تعلمهم، فمنهم من يفضل نمط التعلم التأملي على النظري، وآخرون يفضلون النمط النفعي، ويفضل غيرهم نمط التعلم النشط، ومن ثم فمعرفة المعلم بأنماط تعلم المتعلمين، وانسجام تعليمه مع أنماط تعلمهم، يسهل عملية تصميم الدروس، واختيار الأنشطة التعليمية التي تحسن التحصيل، وتنمي الاتجاهات الإيجابية لديهم.

وثمة مجموعة من التفضيلات في أنماط التعلم لدى المتعلمين، فهم يفضلون التواصل غير اللفظي أكثر من التواصل اللفظي، والتعلم الجماعي على الفردي، والتفسير الاستنتاجي على المنطقي، ويركزون على الأشخاص أكثر من الأشياء، كما يجذبون أوضاع التعلم الفعّال، ويتعلمون بالمشاركة في مختلف الفعاليات التعليمية.^(١٧)

وقد صنف «هني وممفورد» (Honey and Mumford) أنماط التعلم في أربعة أنماط هي:

١ - نمط التعلم النشط (Activist): يمتاز صاحب هذا النمط بصفة القيادة، ويجب عملياً أن يجرب، ويستمتع بإجراء النشاط، كما يحب العمل الجماعي والمشاركة في الخبرات الجديدة، فهو يفضل أداء الأدوار، والمناقشات مع الآخرين، والأنشطة التي تجري خارج البيئة التعليمية.

(17) Gibbons, B, A «Supporting Elementary science Education for English learning: Aconstructivist evaluation instrument» The journal of educational research 96 (6) , 2003 p 371-379

٢- نمط التعلم المتأمل (Reflective): ويقوم المتعلم وفق هذا النمط بتأمل كل خطوة يجريها قبل الانتقال إلى الخطوة اللاحقة، ولا يتسرع باتخاذ القرارات، ويفكر قبل اتخاذها، وهو دقيق في إعداد التقارير، والمتعلمون يتعلمون تعلماً أفضل باستعمال الحاسوب، والمناقشة، والملاحظة، والقراءة الذاتية، والاستماع للعروض النظرية والعملية.

٣- نمط التعلم النظري (Theorist): ووفق هذا النمط يتابع المتعلمون القضايا المعقدة متابعاً منطقية، ولديهم الحجب التي تدعم مواقفهم، ويحتاجون إلى وقت كاف لاكتشاف العلاقات بين الأفكار والمواقف والربط بينها، ويفضلون الفعاليات المتمثلة بالتحليل النظري والتدرب على التمارين المحلولة، والتدرب الفردي، والاستماع إلى المحاضرات، والتعلم الذاتي، ومشاهدة الفيديو.

٤- نمط التعلم النفعي (Pragmatist): ويميل أصحاب هذا النمط إلى التفاعل المباشر مع المواقف وتجربتها، ويحبون التعزيز، كما يفضلون التعلم بالأنشطة التي تربط بين النظرية والتطبيق. ويفضل أصحاب هذا النمط التعلم المباشر، ومناقشة حل المشكلات ضمن مجموعات صغيرة ومنظمة توزع فيها الأدوار، ويفضلون عمل المشروعات.^(١٨)

وتجدر الإشارة إلى أن أفضل أنواع التعلم هو التعلم الذي يثير التفكير، ويعمل على تنمية القدرات الابتكارية، إذ من غير التفكير قد يتحول التعلم إلى تحصيل للمعرفة بطريقة الحفظ والتذكر والاسترجاع، وهو تعلم مخفق لا يعين صاحبه على مواجهة المواقف الجديدة، ولا يحقق تعديل سلوكه في الاتجاهات المناسبة، ولا يسهم في بناء الثقافة ونمو الفرد والمجتمع.

(18) Honey, P. and Mumford, A. The learning styles questionnaire, Peter Honey publication, maidenhead, Berkshire. U.K., 2000

ومن هنا كان لابد من تغيير جذري في أنماط التعلم والتحول من الكم إلى الكيف، ونقل بؤرة الاهتمام من التعليم إلى التعلم، ومن المعلم إلى المتعلم، ومن الحفظ والاستظهار إلى التفكير، والتأمل، والتخيل، والابتكار.

ولقد اهتمت التربية الحديثة بآراء المتعلمين حول العلم، والمعرفة العلمية، والثقافة العلمية، مع الأخذ بالحسبان أن تلك الثقافة قد تستقى من منابع متعددة، أسرة ومعلماً ومناهج ومجتمعاً... إلخ. واتفق معلمو العلوم على أن تدريس العلوم يجب أن يطور فهم المتعلمين للمفاهيم العلمية، ويكسبهم اتجاهات إيجابية نحو العلم، تساعد على تطوير فهم كافٍ لطبيعة العلم، واكتساب معتقدات إيجابية تجاه العلم.

ووقفت بعض البحوث على قياس الاتجاهات العلمية أي المعتقدات والآراء حول العلم التي تمكن صاحبها من اتخاذ موقف بالرفض أو تأكيده. وغالباً ما يصمم مقياس الاتجاهات العلمية على شكل فقرات تعرض كل منها موقفاً مثيراً للمتعلم، يتضمن عرض ظاهرة معينة، أو حادثة واقعية أو خيالية، يلي كل فقرة ثلاثة أبدال، يمثل أحدها موقفاً إيجابياً يدل على أن الطالب يمتلك درجة إيجابية من الاتجاه، وقد يقيس الاختبار الأبعاد التالية:

١- الاستفسار والاستطلاع.

٢- المنطقية والعقلانية وتأجيل الحكم حتى تستطلع أبعاد الموضوع.

٣- الانفتاح العقلي.

٤- الموضوعية والنزعة التجريبية.

٥- الأمانة العلمية والتواضع العلمي والنزاهة العلمية.

وإذا حاولنا رصد معايير الثقافة العلمية التي على النظام التعليمي التعليمي إكسابها للمتعلمين وتعزيزها لديهم بغية الإسهام في خلق مجتمع المعرفة ومواكبة

روح العصر بزد علمي كاف للفهم، والتمثل، والاستيعاب، والإبداع، والابتكار، فإننا نلاحظ أن من هذه المعايير:

- ١- الابتعاد عن أحادية الرأي.
 - ٢- التواضع المعرفي.
 - ٣- الأمانة العلمية، والاستقلالية.
 - ٤- الانضباط المنهجي، والدقة العلمية.
 - ٥- أخلاقيات العمل وجودته.
 - ٦- بث روح المبادرة، والابتكار، والبحث، والاختراع.
 - ٧- توليد الدوافع الذاتية للمتابعة المعرفية، والتزود بالعلم.
 - ٨- تكريم العلماء والمبدعين في مجالات العلوم والثقافة، وإيرازهم على أنهم قدوة، يُحتذى بها.
 - ٩- تأصيل مفهوم المجتمع الدائم التعلم.
 - ١٠- إذكاء حماسة المجتمع للعلوم والتقانة.
 - ١١- تحفيز القدرة على التساؤل، وتنمية القدرة على النقد، والتحليل، والمقارنة، والاختيار، وتطوير مهارات التفكير العلمي.
 - ١٢- تأصيل القيم الديمقراطية، والانفتاح على الثقافات الأخرى واحترامها.^(١٩)
- وإذا لم يكن ثمة تناغم وانسجام بين جميع البيئات التي يتفاعل معها المتعلمون فإن اكتساب تلك المهارات لا يمكن له أن يتحقق، فإذا كانت المدرسة تعمل على بناء الفكر العلمي في الوقت الذي تعمل فيه الأسرة الأمية على غرس الترهات والتفكير الخرافي في

(١٩) الدكتور محمد عبد الباري القدسي - أدب وثقافة - مرجع سابق ص ١٠.

العقول فإن البنيان يتعرض إلى التصدع والانهار. ومن هنا كان اعتماد استراتيجية واحدة تنطلق منها الجهات المعنية بتربية النشء يساعد أيما مساعدة على تحقيق الأهداف المرسومة للتربية السليمة المتوازنة والمتكاملة والمساهمة في نهضة المجتمع، وتقديمه، وارتقائه.

خامساً- من أساليب النهوض بواقع الثقافة العلمية في الوطن العربي

أبانت استراتيجية تطوير العلوم والتقانة في الوطن العربي^(٢٠) أن الدول العربية ماتزال تفتقر إلى الإعلام العلمي والتقاني، الهادف، والمؤثر بالاستفادة من وسائل الإعلام المختلفة، والذي يعكس مدى التقدم العلمي والتقاني الجاري في العالم، وتبيان أثره في التقدم العلمي والتقاني للمجتمع العربي، إذ ما يزال وعي المجتمع العربي بأهمية الثقافة العلمية والتقانية محدوداً، كما أن هنالك اهتماماً ضعيفاً بالثقافة العلمية والتقانية في الدول العربية، وندرة في الاهتمام بالتعاون والتنسيق بين الجهات ذات العلاقة بتبني الثقافة العلمية والتقانية في الدول العربية وخاصة في مجال التنمية البشرية، وقلة في الدراسات المتعمقة لمعالجة الأمية الإلكترونية المعاصرة.

ولقد حددت الاستراتيجية الأهداف المرجوة على النحو التالي:

- ١- تنمية القاعدة العلمية والتقانية المتطورة.
- ٢- تكوين الثقافة العلمية والتقانية الأساسية، لأن أي تقدم علمي يبقى قاصراً، وغير مترسخ على أساس متين، وغير قابل للاستمرار، مادام في منأى عن قطاعات الشعب ولغته وثقافته، وهذا يقتضي:

(٢٠) المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم- استراتيجية تطوير العلوم والتقانة في الوطن

- أ- نشر الثقافة العلمية والتقانية على أوسع نطاق بين الجماهير.
- ب- تكوين الإنسان العربي العقلاني، القادر على استخدام المنطق العلمي في ممارساته اليومية.
- ج- تحفيز كل الطاقات الممكنة، وعلى مختلف المستويات الرسمية، والأهلية، ذات العلاقة بالأنشطة التعليمية، والتربوية، والإعلامية، والثقافية، لنشر الثقافة العلمية والتقانية.
- د- وضع العلم في مركز الصدارة على صعيدي الفكر والعمل.
- هـ- كسر الحواجز، وتذليل العقبات، أمام انتشار الفكر العلمي.
- ٣- إيجاد الأسس العلمية لتكوين المناخ الملائم للإبداع والابتكار.
- ٤- تعزيز دور اللغة العربية، وتطويرها، لتستجيب للتقدم العلمي والتقاني في الحاضر والمستقبل.
- وما دمنّا في صدد البحث في الارتقاء بواقع الثقافة العلمية في الوطن العربي فإن هذا المسعى يعتمد على الركائز التالية:
- ١- الدراسة العلمية للمجتمع، تحدد فلسفته، وقيمه، وآماله، وآلامه، ومشكلاته، وتصور واقعه، واتجاهات نموه الشامل، اقتصادياً، وصحياً، وتربوياً، وثقافياً... إلخ. أي في جميع الميادين والقطاعات.
- ٢- الدراسة العلمية للناشئة في جميع أعمارهم، ومستوياتهم، تحديداً لمطالب نموهم، واستعداداتهم، ودوافعهم، وسائر إمكاناتهم.
- ٣- الدراسة العلمية لطبيعة الثقافة المعاصرة، وروح العصر، وما يتسم به هذا العصر من سمات.

- ٤- اعتماد الأسلوب العلمي في دراسة الخطط، وتقويم الواقع.
- ٥- التخطيط العلمي الدقيق الذي يأخذ بالحسبان الأهداف، والظروف، والإمكانات، ويعتمد على بيانات علمية دقيقة، ويتسم بالشمولية والواقعية، والمرونة، والتوازن.
- ٦- خضوع التطوير للمتابعة العلمية، والتقويم المستمر، تمهيداً لمزيد من التطوير، مساهمة لركب الحضارة والثقافة في عصر التغير المتلاحق والمستمر.
- ويقتضي الاهتمام بالتفكير العلمي، والتخطيط له في العملية التعليمية التعليمية:
- ١- العناية بتدريب الناشئة على استخدام الأسلوب العلمي في حل جميع ما يواجهونه من مشكلات في داخل المدرسة وخارجها.
- ٢- مساعدة الناشئة على اكتساب الاتجاهات العلمية المناسبة، وفي مقدمتها التحرر من الخرافات، والأثرة، والتحيز، والتعصب، وسعة الأفق العقلي، وتقبل النقد، والبحث عن الحقيقة لذاتها.
- ٣- تدريب الناشئة على التخطيط العلمي، إن ما يجري منه على المدى القريب، أو على المدى البعيد.^(٢١)
- ٤- الربط بين العلم والعمل والنظرية والتطبيق، ذلك لأن العلم النظري دون تطبيق روح بلا جسد، والتطبيق العملي دون علم يستند إليه جسد بلا روح.
- وعُني بعض الباحثين في ميدان الثقافة العلمية بوضع مشروع للارتقاء بهذه الثقافة على الصعيد العربي، فحدد الغايات التفصيلية لهذا المشروع على النحو التالي:^(٢٢)

(٢١) الدكتور الدمرداش عبد المجيد سرحان- المناهج المعاصرة- مرجع سابق ص ٦٣.

(٢٢) الدكتور هشام غصيب- ثقافة البحث العلمي- مشروع الثقافة العلمية- الحوار المتمدن-

- ١- تفجير الكوامن التعبيرية الثرة في لغتنا العربية، لغة الضاد.
- ٢- إتقان فن الاستعمال المعبر الدقيق للغتنا العربية، وإزالة ما علق بها من غبار الركود والتخلف التاريخي، والاستبداد، والسبات الحضاري.
- ٣- إبراز العلم بوصفه فكراً، وتقانة، وإنتاجاً اجتماعياً رفيعاً، أي إبراز المنظومات الاجتماعية والفكرية للعلم، والكيفية التي تتركب بها النظريات، والمفاهيم العلمية، وتختبر بها الأفكار العلمية.
- ٤- إبراز العقلانية العلمية التي تشكّل المرجعية الأساسية للممارسات العلمية، وبيان جوهرها المتمثل في العلاقة الجدلية بين النظرية والقياس المقداري الدقيق، وبيان أن العلم لا يعتمد أساساً له سوى العقل العلمي.
- ٥- إبراز أدوات الممارسة العلمية، ومعناها، وشرعيتها، مثل الاستنتاج، والاستقراء، والاشتقاق، والتركيب الجدلي، والاختبار العملي، والاختبار المخيالي، والنقد، والملاحظة الذكية.
- ٦- أما التركيب الجدلي فهو بناء المفاهيم الجديدة بحلّ التناقضات القائمة بين المفاهيم القديمة، ويعني الاختبار المخيالي تصور حالات تجريدية متتالية لاختبار الأفكار ومعقوليتها، ويعني النقد تفكيك الأفكار وبيان حدودها، وتناقضاتها وبناءها الداخلية، وعلاقتها. وتعني الملاحظة الذكية قراءة الحقائق الكبرى في الفروق المقدارية الصغيرة، مثل قراءة حقيقة كروية الأرض، ومقدار محيطها من ملاحظة الفرق الصغير في رؤية الظل بين الإسكندرية وأسوان في مصر، وملاحظة أن الحركة الدائرية هي نوع من السقوط الحر. ويعني الاستقراء فن التعميم السليم.

٧- إبراز الأفكار العلمية الثورية وتحدياتها الفكرية، وأصولها الفكرية والتجريبية كفكرة التطور في علم الحياة (البيولوجيا)، وفكرة الزمان في النسبية.

٨- إبراز المنظومات الفلسفية للممارسة العلمية.

٩- إبراز طبيعة الإنتاج العلمي وكيف يشتغل العلماء إبداعياً على موروثة العلم، وبه لأجل تطويره، وإن عملية الخلق العلمي تفترض تأهيلاً صارماً للعالم، مثل إلمامه العميق بموروثة العلم، وأدواته، ومواكبة آخر التطورات في الإنتاج العلمي، والالتزام الأخلاقي والوجداني بالعمل العلمي.

وإذا كان نشر الثقافة العلمية والتقنية يستلزم خلق مناخ علمي عام للبحث على ممارسة العلوم والإبداع والابتكار العلميين، ومحاربة عوائق انتشار الفكر العلمي ومنها الأمية، ودعم فكرة التخطيط والعقلنة في المجتمع العربي، وتحويل هذا المجتمع إلى مجتمع تواصل معرفي، وإعادة النظر في برامج الإعلام المقروءة، والمسموعة، والمرئية، بغية تعميق الفكر العلمي لدى المواطنين، وردم الهوة بين المجتمع العلمي، والعامّة باستخدام الثورة المعلوماتية، وتمكين الجمهور من مناقشة الأبعاد الأخلاقية والاجتماعية للعلم، على أن يصبح الشعب ذا طبيعة تقانية علمية ومؤهلاً مهنيّاً، وتأهيل العلماء في المجالات الحيوية خارج تخصصاتهم، والانخراط في المؤسسات العلمية الرسمية وغير الرسمية والمنظمات والجمعيات والاتحادات والنقابات، ونقل الإرث العلمي والمهاري المكتسب من الأجيال السابقة إلى الأجيال اللاحقة، فإن تبسيط العلوم ونشرها مع الأخذ بالحسبان الفئات المستهدفة من حيث الشريحة العمرية، والمستوى الثقافي، والمهني، يكون بـ:

أ- الاهتمام بنوادي العلوم والمتاحف القومية العامة والمتخصصة، وجعلها مكوناً رئيساً في الأنشطة التعليمية اللاصفية.

ب- تشجيع المسابقات العلمية بين مختلف الفئات، ووضع حوافز مجزية للمتميزين.

ج- التوسع في عرض سيرة العلماء العرب البارزين القدماء والمعاصرين في مختلف المجالات.

د- توفير الكتب العلمية المبسطة بأسعار في متناول الجميع.^(٢٣)

هـ- التركيز على الأطفال، والشباب، لتكوين رؤية علمية لديهم في سنوات مبكرة من حياتهم لتعميق المبادئ، والمدارك العلمية.

و- الإكثار من الرحلات العلمية، والمحاضرات، والندوات العامة.

ز- إشاعة ثقافة الشبابة (الإنترنت) نظراً لأهمية هذه الوسيلة الفعالة في إتاحة تفاعل الفرد مع المعلومة، وتعدد مصادرها، وسهولة الحصول عليها، وفتح آفاق الاطلاع الواسعة، وهذا الأمر يستلزم إنشاء المواقع العربية ذات الطرح الجذاب والمهتمة بالتوعية العلمية التي تستهدف مختلف الفئات والشرائح في المجتمع.^(٢٤)

مع الأخذ بالحسبان أن على من يتعامل مع الشبابة أن يكون قادراً على التمييز بين الإيجابي والسلبي في مضمون المواد المبثوثة بها.

ونخلص من العرض السابق إلى أن الثقافة العلمية هي من ضرورات العصر ومتطلباته، وهي شأن مجتمعي، وعلى جميع قطاعات المجتمع العامة والخاصة أن تضطلع

(٢٣) الدكتور محمد عبد الباري القدسي - قراءة في نشر الثقافة العلمية والتقنية - مرجع سابق ص ١١.

(٢٤) الدكتور خضر محمد الشيباني - الثقافة العلمية مفتاح التقنية - مرجع سابق ص ٢٧.

بدورها في ترسيخ هذه الثقافة في جميع مناحي الحياة، ولا يمكن بأي حال من الأحوال أن يلقي عبء القيام بهذه المهمة على كاهل جهة واحدة، ذلك لأن ما يُبنى من طرف في مجالات التوعية العلمية يتعرض إلى الهدم من طرف آخر إذا لم يكن ثمة تنسيق بين جميع الجهات والأطراف والهياكل الاجتماعية التي يتفاعل معها المواطنون.

مراجع البحث

أ- المراجع العربية:

- ١- الدكتور الدمرداش عبد المجيد سرحان- المناهج المعاصرة- دار الفلاح- الكويت ١٩٩٢.
- ٢- شحادة الخوري- أوراق ثقافية- الهيئة العامة السورية للكتاب- دمشق ٢٠١٢.
- ٣- الدكتور محمد خضر الشيباني- الثقافة العلمية مفتاح التقنية - مجلة العلوم والتقنية- العدد (٥٥) عام ٢٠١١.
- ٤- الدكتور محمد عبد الباري القدسي- قراءة في نشر الثقافة العلمية والتقنية- صحيفة ٢٦ سبتمبر العدد ١٣٠٢ تشرين الأول ٢٠١١.
- ٥- الدكتور محمود أحمد السيد- في قضايا الثقافة- مطبعة العجلوني- دمشق- ٢٠٠٢.
- ٦- الدكتور محمود أحمد السيد- مقالات في الثقافة- وزارة الثقافة- دمشق- ٢٠٠٤.
- ٧- الدكتور محمود أحمد السيد- التراث بين الماضي الحي والغد المنشود- مجلة العرب- دار اليامة للبحث والنشر والتوزيع- الرياض- ٢٠١٠.
- ٨- المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم- استراتيجية تطوير العلوم والتقانة- تونس ١٩٨٨.

- ٩- المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم- الخطة الشاملة للثقافة العربية- إدارة الثقافة- تونس ١٩٩٠.
- ١٠- الدكتور هشام غصيب- ثقافة البحث العلمي- مشروع الثقافة العلمية- الحوار المتمدن- العدد ٣٤٤٩ عام ٢٠١١.

ب- المراجع الأجنبية:

- 1- Gibbons, B, A «Supporting Elementary science Education for English learning: A constructivist Evaluation instrument» The journal of Educational Research 96 (6), 2003.
- 2- Hony, P. and Mumford, A. The learning styles questionnaire, Peter Honey publication, maidengeard, Berkshire. U.K.2000.
- 3- Mackee, J. and Ogle, D. integrating instruction literacy and science, NY: Guilford Publications. 2005.

